

4. Fomin V.V., Zalesov S.V., Magasumova A.G. Methodology to evaluate the density of undergrowth and overgrowth stands at agricultural land with woody vegetation, using satellite images of high spatial resolution // Agricultural gazette Urals. 2015. № 1 (131). P. 25–29.
5. Kalachev A.A., Zalesov S.V. Quality Siberian fir undergrowth under the canopy of fir and birch forests of Rudny Altai // Agricultural Gazette Urals. 2014. № 4 (122). P. 64–67.
6. Lugansky N.A., Zalesov S.V., Azarenok V.A Forestry: Textbook. Yekaterinburg: Ural state forestry engineering acad., 2001. 320 p.
7. Kolesnikov B.P., Zubarev R.S., Smolonogov E.P. Forest conditions and forest types of the Sverdlovsk region. Sverdlovsk: USSR Academy of Sciences, 1973. 176 p.
8. Basics phytomonitoring: Proc. allowance / N.P. Bunkova, S.V. Zalesov, E.A. Zoteeva, A.G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural state. forestry engineering university Press, 2011. 89 p.
9. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Environmental monitoring of forest plantations recreational purpose: Proc. allowance. Yekaterinburg: Ural state forestry engineering university Press, 2015. 152 p.
10. Productivity of pine forests of beryberry type of forest in the conditions of the subzone of the southern taiga of the Urals / L.A. Belov, E.S. Zalesova, N.A. Lugansky, P.I. Rubtsov, I.A. Freiberg // Russian forest and farming in them. 2016. № 2. P. 13–20.

УДК 630.83:674.8

ОПЫТ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЕНИЯ И ДЕРЕВООБРАБОТКИ

Л.А. БЕЛОВ – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесоводства*

Е.С. ЗАЛЕСОВА – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесоводства*

Ю.В. ЗАРИПОВ – аспирант кафедры лесоводства*

А.С. ОПЛЕТАЕВ – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесоводства*

Р.А. ОСИПЕНКО – аспирант кафедры лесоводства*

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37,
тел. 8(343) 261-52-88

Ключевые слова: Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, лесопиление, деревообработка, отходы, технический полигон, рекультивация.

Общеизвестно, что за длительный период работы лесопильных и деревообрабатывающих предприятий около них накопились огромные запасы отходов. Уничтожение их путем сжигания на месте ухудшает экологическую обстановку, а оставление повышает пожарную опасность. Естественно, что наиболее правильным направлением улучшения сложившейся ситуации является использование отходов лесопиления и деревообработки в качестве сырья для получения различной продукции, в частности пеллет, брикетов и щепы для отопления, угля, метилового спирта и т.п. Однако значительная часть отходов находится на III–IV стадиях деструкции, что затрудняет их переработку. Кроме того, у предприятий часто не хватает средств для приобретения оборудования по переработке древесных отходов.

Выполненные исследования показали возможность рекультивации технических полигонов с размещенными на них древесными отходами. При этом технический этап рекультивации заключается в выравнивании поверхности древесных отходов в сочетании с покрытием их слоем почвогрунта толщиной 20 см. Биологический этап обеспечивается естественным зарастанием поверхности травянистой и древесной растительностью. В целях ускорения процесса рекультивации можно высевать на рекультивируемых полигонах семена бобовых растений или создавать лесные культуры, в частности сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour.).

NATURAL RECULTIVATION EXPERIENCE OF SAWMILLING AND WOODWORKING WASTES

L.A. BELOV – cand. of agricult. sciences, associate professor of forestry*

E.S. ZALESOV – cand of agric. sciences, associate professor of forestry*

JU.V. ZARIPOV – past graduate stud. of the forestry*

A.S. OPLETAEV – cand. of agric. sciences, associate professor of forestry*

P.A. OSIPENKO – past graduate stud. of the forestry*

* FGBOU HS «The Ural state forest engineering university»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky trakt, 37

Key words: *Khanty-Mansiisk autonomous okrug – Jugra, sawmilling, wood working, wastes, technic polygon, recultivation.*

It is generally known that for a long period of sawmilling and woodworking enterprises operations enormous reserves of wastes have been accumulated near them to do away with them by than burning on the spot means to worsen ecology but to leave them on the spot means to raise fire hazard. It is naturally that the trul trend to improve the situation is to use sawmilling and woodworking waste as a raw material for some kinds of production outputting, in particular, briquettes and wood chips for heating, coal, methyl alcohol etc. However, the most part of wastes possess III–IV stage of destruction that hampers their processing. Besides, very often the enterprises do not possess sufficient money purchal equipment for wood waste processing.

The investigations carried out have shown the possibility of technic polygons recultivation with wood waste placed on them. In this case recultivation technique stage consists in wood wastes surface leveling and their covering by a soil layer of 20 sm thick. Biologic stage is secured by surface natural overgrowing with grassy and woody vegetation. To speed up recultivation process it is reasonably sow been seeds on recultivated polygons or to create forest cultures, in particular, Siberian clear pine (*Pinus sibirica* Du Tour).

Введение

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра (ХМАО–Югра) является одним из субъектов Российской Федерации, обеспечивающих активную нефтегазодобычу [1]. Однако, помимо нефти и газа, на территории ХМАО–Югры уже многие десятилетия производится заготовка и переработка древесины. К сожале-

нию, лесоперерабатывающая промышленность не характеризовалась комплексным использованием древесного сырья. Неовостребованные древесные отходы чаще всего сжигались, что приводило к загрязнению атмосферного воздуха, ухудшению условий жизни населения [2, 3] и роста древесной растительности [4]. Кроме того, сжигание древесных

отходов повышало пожарную опасность вблизи населенных пунктов и вызывало необходимость принятия мер по противопожарному устройству [5–7].

Запрет на сжигание привел к накоплению вокруг крупных лесоперерабатывающих предприятий огромных запасов отходов лесопиления и деревообработки, что не только ухудшило

экологическую ситуацию, но и повысило пожарную опасность, а также исключило из активного использования большие площади, занятые техническими полигонами, на которых хранятся древесные отходы [8, 9].

К настоящему времени накоплен значительный опыт рекультивации нарушенных земель [10–14]. Однако в научной литературе крайне ограничено количество публикаций по рекультивации полигонов древесных отходов, что и определило направление наших исследований.

Целью исследования являлась разработка способов рекультивации или утилизации отходов лесопильного и деревообрабаты-

вающего производства на территории ХМАО–Югры.

Объекты и методика исследований

В качестве объекта исследований был выбран технический полигон складирования отходов лесопиления и деревообработки, расположенный в квартале 39 выделов 10, 11 Пионерского урочища Пионерского участкового лесничества Советского лесничества ХМАО–Югры. При общей площади, занятой древесными отходами, 3,5 га технологический полигон можно разделить на 2 части. На первой площадью 0,8 га долгие годы складировались мелкие отходы (опил, щеп

и т.п.) (рис. 1), на второй площадью 2,7 га – крупные отходы в виде срезки и горбыля (рис. 2).

При проведении исследований производилось натурное обследование полигона и анализировалась успешность естественной рекультивации (зарастания) травянистой и древесной растительностью в соответствии с общеизвестными методическими рекомендациями.

Результаты исследований и их обсуждение

В последние годы в прессе появилось значительное количество публикаций об отрицательном влиянии отходов переработки древесины на окружающую



Рис. 1. Полигон складирования мелких отходов лесопиления и деревообработки
Fig. 1. A small landfill of waste lumber and woodworking



Рис. 2. Полигон складирования крупных отходов лесопиления и деревообработки
Fig. 2. Landfill for storage of large-scale sawmilling and woodworking waste

природную среду. Чаще всего без каких либо научно обоснованных данных авторы публикаций заявляют, что из-за разложения отходов лесопиления (опил, горбыль, кора и т.п.) резко ухудшается экологическая обстановка в регионе, массово гибнет рыба в водоёмах и т.д.

Анализируя указанные публикации, с рядом из них считаем возможным согласиться. Так, в частности, если отходы переработки древесины были подожжены, то, естественно, будет наблюдаться загрязнение атмосферного воздуха. Картина усугубится, если отходы переработки древесины складировались с бытовыми и другими промышленными отходами. Потребуется

значительное количество трудовых и финансовых затрат на тушение очага горения.

Логично предположить, что складирование древесных отходов в закрытые водоёмы (озёра, пруды и т.п.) может привести к замору рыбы из-за поглощения кислорода при гниении древесины. Однако подавляющее большинство публикаций не соответствует действительности и преследует цель не минимизации ущерба, наносимого природе, а создания общественного мнения, направленного против переработчиков древесины.

Мы считаем, что производство, в том числе и деревообработка, должно быть безотходным. Велением времени является исполь-

зование всей органической массы заготавливаемой древесины. Все научные предпосылки для этого имеются. Отходы переработки древесины могут быть использованы в качестве заполнителя при изготовлении различного рода плит, для отопления, сушки пиломатериалов, получения электроэнергии, удобрений и т.д. В то же время утверждение, что любые древесные отходы губят природу, в корне неверно.

Анализ значительного количества научных публикаций, выполненный В.А. Усольцевым [15], показал, что подрост целого ряда древесных пород формируется на валеже. Последнее особенно четко проявляется на переувлажненных почвах.

Отрицательное влияние древесных отходов на окружающую среду и почву является минимальным и проявляется в подкислении почвы и ускорении подзолистого процесса почвообразования [1]. Однако этот процесс может быть нейтрализован внесением золы или посевом трав-мелиорантов.

Обследование мест складирования отходов лесопиления и деревообработки на территории Советского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры показало, что на всех проверенных участках отсутствуют бытовые и промышленные отходы. Другими словами, отсутствует опасность загрязнения окружающей среды и почвы тяжёлыми металлами и другими опасными

химическими элементами, а также болезнетворными, в том числе инфекционными, бактериями.

Таким образом, в местах складирования отходов лесопиления и деревообработки имеют место лишь целлюлоза, лигнин и содержащиеся в древесине смолы. Совокупность отходов можно разделить на две группы, складываемые, как правило, отдельно: крупные и мелкие. Крупные отходы представлены срезкой и горбылём, а мелкие – опилом, корой и щепой.

Анализ литературных данных и материалов натурных исследований свидетельствует, что отходы лесопиления и деревообработки, складываемые на технических полигонах, повышают пожарную опасность. Последнее

относится прежде всего к крупным отходам. Деструкция срезки, горбыля и тому подобных отходов, как правило, увязанных в пачки и складываемых на высоту до 5–6 м (рис. 3), протекает крайне медленно в местах соприкосновения с почвой.

В случае возникновения пожара погасить указанные высохшие за период длительного хранения отходы будет крайне сложно. При этом не следует забывать, что из-за значительной массы указанных отходов в случае возникновения пожара создаётся реальная опасность для близлежащих промышленных объектов и жилых зданий.

Мелкие отходы при условии их рекультивации на месте пожарную опасность не повышают,



Рис. 3. Высота штабелей крупных отходов и их медленная деструкция
Fig. 3. Height of stacks of large wastes and their slow destruction

поскольку находятся во влажном состоянии (рис. 4).

Складирование крупных отходов ухудшает эстетическое состояние территории и исключает из активной эксплуатации значительную часть земель.

В связи с медленной деструкцией древесины крупных отходов мелкие кучи рекомендуется сжигать в пожаробезопасный период. По своему эффекту сжигание мелких куч отходов лесопиления и деревообработки ничем не отличается от рекомендованного действующими Правилами заготовки древесины [16] способа очистки мест рубок путём складирования порубочных остатков в кучи с последующим сжиганием в пожаробезопасный период. Зола, получаемая

при сжигании, имеет щелочную реакцию, что способствует снижению кислотности таёжных почв, приближая реакцию к нейтральной. При мощном живом напочвенном покрове сжигание древесных отходов будет способствовать минерализации почвы, а следовательно, его можно рассматривать как меру содействия естественному лесовозобновлению.

Полигоны со значительным количеством крупных отходов, в частности в выделах 10, 11 квартала 39 Пионерского участкового лесничества, требуют создания производств по переработке. Наиболее перспективным способом утилизации накопленных за долгие годы указанных видов отходов следует признать их дро-

бление на щепу и использование последней в качестве топлива для получения тепла и электроэнергии. Учитывая значительные запасы срезки и горбыля, а также их систематическое образование в процессе получения обрезных пиломатериалов, можно заключить, что переработка будет рентабельной. Получаемая электроэнергия может быть использована предприятиями, производящими переработку древесины, а тепло – для сушки пиломатериалов. При проектировании указанного производства следует учесть в качестве дополнительного сырья и получаемые в процессе распиловки древесины мелкие отходы.

Мелкие отходы лесопиления и деревообработки (опил, кора,



Рис. 4. Участок складирования отходов лесопиления и деревообработки после технического этапа рекультивации
Fig. 4. Waste storage area of sawmilling and woodworking after the technical stage of reclamation

щепа) размещены в замкнутых понижениях (котловинах) слоем до 7 м и находятся на разной стадии разложения. Поэтому переработка складированных ранее мелких отходов экономически будет нерентабельна. Потребуется значительное количество энергии для высушивания извлекаемых из котловин отходов, а также формирования из них брикетов. Кроме того, следует учитывать, что спил, кора и щепа находятся на разных стадиях деструкции, а следовательно, характеризуются слабой калорийностью (низкой теплотворной способностью). Места складирования мелких древесных отходов подлежат рекультивации путём их выравнивания, засыпки слоем грунта не менее 20 см, посадки клевера

и последующего создания лесных культур.

Отрицательным фактором оставления мелких древесных отходов на месте в процессе рекультивации является увеличение кислотности почвы, а следовательно, ускорение подзолистого процесса почвообразования. Однако данный недостаток может быть в значительной степени минимизирован посевом бобовых, в частности клевера, на поверхность рекультивированного участка. Слой грунта обеспечит закрепление корневых систем древесной и травянистой растительности, а также исключит пересыхание верхнего слоя мелких древесных отходов. Общеизвестно, что травянистая растительность, особенно бобовые,

стимулирует дерновый процесс почвообразования [17]. Особо следует отметить, что травянистая растительность эффективно осваивает нарушенные земли после технического этапа рекультивации. Так, рекультивируемые вышеуказанным способом участки с размещёнными мелкими древесными отходами активно зарастают естественным путём (рис. 5–6).

Поселение клевера на рекультивированных участках способствует расширению биологического разнообразия, создавая кормовую базу для насекомых, в частности некоторых видов шмелей, занесённых в Красную книгу округа.

Увеличение кислотности почвы при оставлении мелких



Рис. 5. Эффективность естественной рекультивации после нанесения слоя грунта
Fig. 5. The effectiveness of natural regeneration after applying the layer of soil



Рис. 6. Рост кипрея узколистного на полигоне мелких отходов
Fig. 6. The growth of narrow-leaved Cyprus in the landfill of small waste

древесных отходов в замкнутых котловинах на перегнивание с проведением мероприятий технической и биологической рекультивации не нанесёт сколько-нибудь существенного вреда окружающей среде и почве. Напротив, рекультивация мест складирования отходов будет способствовать улучшению экологической обстановки в регионе за счёт повышения лесистости, увеличения биологического разнообразия, повышения эстетической привлекательности.

Выводы

1. Отходы лесопиления и деревообработки делятся на две группы: крупные и мелкие. Крупные представлены преимущественно срезкой, горбылём и дровяной

древесиной, а мелкие – опилом, корой и щепой. Доля крупных отходов в общей их массе составляет 53 %, мелких – 47 %.

2. В местах складирования отходов лесопиления и деревообработки отсутствуют бытовые и промышленные отходы, что исключает загрязнение окружающей среды и почвы тяжёлыми металлами и другими опасными химическими или биологическими элементами.

3. Скопившиеся крупные отходы могут быть ликвидированы сжиганием в пожаробезопасный период при их размещении в мелких кучах. Однако основной объём крупных отходов подлежит измельчению на щепу с последующим использованием на топливо. При утилизации исполь-

зуются также крупные и мелкие отходы текущего лесопиления и деревообработки.

4. Мелкие отходы лесопиления и деревообработки, размещённые в замкнутых котловинах, подлежат рекультивации. Последняя производится в 2 этапа: технический и биологический. При техническом этапе рекультивации на месте складирования мелких отходов производится их выравнивание бульдозером и засыпка поверхности слоем грунта толщиной не менее 20 см. Биологический этап рекультивации заключается в посеве на поверхности клевера и создании лесных культур. Лесные культуры могут создаваться как сеянцами хвойных пород, так и колыями ив местных видов.

5. Утилизация крупных отходов и рекультивация мест складирования мелких отходов с ориентацией на комплексное использование всей вывезенной с лесосеки древесной массы будут способствовать улучшению экологической ситуации Хан-ты-Мансийского автономного округа – Югры и не приведёт к нанесению вреда окружающей среде и почве.

Библиографический список

1. Деградация и демутация лесных экосистем в условиях нефтегазодобычи / С.В. Залесов, Н.А. Кряжевских, Н.Я. Крупинин, К.В. Крючков, К.И. Лопатин, В.Н. Луганский, Н.А. Луганский, А.Е. Морозов, И.В. Ставищенко, И.А. Юсупов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. Вып. 1. 436 с.
2. Качество жизни: проблемы и перспективы XXI века / А.В. Мехренцев, М.И. Хрущева, С.В. Залесов, В.А. Леонгардт, Л.П. Пачикова, Е.Н. Стариков и др. Екатеринбург: Стратегия позитива ТМ, 2013. 532 с.
3. Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке: экономические модели, новые технологии и практики управления: кол. моногр. / Я.П. Силин, Г.В. Астратова и др.; под ред. Я.П. Силина, Г.В. Астратова. М. Екатеринбург: Науковедение, 2017. 600 с.
4. Влияние продуктов сжигания попутного газа при добыче нефти на репродуктивное состояние основных древостоев в северотаежной подзоне / Д.Р. Аникеев, И.А. Юсупов, Н.А. Луганский, С.В. Залесов, К.И. Лопатин // Экология. 2006. № 2. С. 122–126.
5. Залесов С.В. Лесная пирология: учебник для студ. лесохоз. и др. вузов. Екатеринбург: Баско, 2006. 312 с.
6. Защита населенных пунктов от природных пожаров / С.В. Залесов, Г.А. Годовалов, А.А. Кректунов, Е.Ю. Платонов // Аграрн. вестник Урала. 2013. № 2 (108). С. 34–36.
7. Кректунов А.А., Залесов С.В. Охрана населенных пунктов от природных пожаров. Екатеринбург: Урал. Ин-т ГПС МЧС России, 2017. 162 с.
8. Основы фитомониторинга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.
9. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.
10. Михеев А.Н., Залесов С.В. Опыт лесной рекультивации в районе медеплавильного завода ЗАО «Карабашмедь» // Аграрн. вестник Урала. 2013. № 4 (110). С. 44–45.
11. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.А. Зверев, А.С. Оплетаев, А.А. Терин // ИВУЗ. Лесн. жур. 2013. № 2. С. 66–73.
12. Залесов С.В., Оплетаев А.С., Терин А.А. Формирование искусственных насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на рекультивированном золоотвале // Аграрн. вестник Урала. 2016. № 8 (150). С. 15–23.
13. Залесов С.В., Михеев А.Н., Залесова Е.С. Формирование растительности на нарушенных землях горных склонов в зоне влияния медеплавильного производства // Изв. Оренбург. гос. аграрн. ун-та. 2014. № 1 (45). С. 15–18.
14. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, Ю.В. Зарипов, А.С. Оплетаев, О.В. Толкач // Экология и промышленность России. 2018. Т. 22. № 12. С. 63–67.
15. Усольцев В.А. Этюды о наших лесных деревьях. Екатеринбург: Банк культурн. информ., 2008. 188 с.
16. Правила заготовки древесины и особенности заготовки древесины в лесничествах и лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса РФ: утв. приказом Минприроды РФ от 13.09.2016 г. № 474. URL: <http://www.consultant.ru>
17. Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижегородского Поволжья и Поветлужья / С.В. Залесов, Е.В. Невидомова, А.М. Невидомов, Н.В. Соболев. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. 204 с.

Bibliography

1. Degradation and democracy forest ecosystems in the conditions of oil and gas production / S.V. Zalesov, N.A. Kryazhevskikh, N.I. Krupenin, K.V. Kryuchkov, I.K. Lopatin, V.N. Lugansky, N.A. Lugansky, A.E. Morozov, I.V. Stasenko, I. A. Yusupov. Yekaterinburg: Ural. state forestry un-t, 2002. Vol. 1. 436 p.
 2. Quality of life: problems and prospects of the XXI century / A.V. Mekhrentsev, M.I. Khrushcheva, S.V. Zalesov, V.A. Leongardt, L.P. Pachikova, E.N. Starikov, etc. Yekaterinburg: Strategy of positivity TM, 2013. 532 p.
 3. Housing and communal services and quality of life in the XXI century: economic models, new technologies and management practices: collective monograph. / J.P. Silin, G.V. Astratova and etc.; under the editorship of Y.P. Silin, G.V. Astratova. Moscow; Yekaterinburg: Science, 2017. 600 p.
 4. Influence of associated gas combustion products in oil production on the reproductive state of pine stands in the North-taiga subzone / D.R. Anikeev, I.N. Yusupov, N.A. Lugansky, S.V. Zalesov, K.I. Lopatin // Ecology. 2006. No. 2. P. 122–126.
 5. Zalesov S.V. Forest fire science: a textbook for students of forestry and other universities. Yekaterinburg: Basco, 2006. 312 p.
 6. Protection of inhabited-tion points from wildfires / S.V. Zalesov, G.A. Godovalov, A.A. Krectunov, E.Y. Platonov // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 2 (108). P. 34–36.
 7. Krectunov A.A., Zalesov S.V. Protection of settlements from natural PL-ditch. Yekaterinburg: Ural. Institute of state fire service of EMERCOM of Russia, 1917. 162 p.
 8. The basics of phytomonitoring / N.P. Bunkova, S.V. Zalesov, E.A. Zoteeva, A.G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2011. 89 p.
 9. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Environmental monitoring of forest plantations for recreational purposes. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2015. 152 p.
 10. Mikheev A.N., Zalesov S.V. Experience of forest recultivation in the area of copper-smelting plant CJSC «Karabashmed» // Agrarian Bulletin of the Urals. 2013. № 4 (110). P. 44–45.
 11. The formation of artificial plantations in the ash Reftinskaya GRES / S.V. Zalesov, E.S. Zalesova, A.A. Zverev, A.S. Opletaev, A. A. Terin // IVUZ. Forest journal. 2013. No. 2. P. 66–73.
 12. Zalesov S.V., Opletaev A.S., Terin A.A. Formation of artificial plantations of pine (*Pinus sylvestris* L.) on reclaimed Zolota-Le // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. № 8 (150). P. 15–23.
 13. Zalesov S.V., Mikheev A.N., Zalesova E.S. The Formation of vegetation on disturbed lands of the mountain slopes in the zone of influence of copper-smelting production // Proceedings of the Orenburg state agrarian un-ta. 2014. № 1 (45). P. 15–18.
 14. Reclamation of disturbed lands at the Deposit tantalum-beryllium / S.V. Zalesov, E.S. Zalesova, Y.V. Zaripov, A.S. Opletaev, O.V. Tolkach // Ecology and industry of Russia. 2018. Vol. 22. No. 12. P. 63–67.
 15. Usoltsev V.A. Studies of our forest trees. Yekaterinburg: Bank of cultural information, 2008. 188 p.
 16. Rules of preparation of wood and features of preparation of wood in the forest areas and forest parks specified in article 23 of the Forest code of the Russian Federation: approved by order of the Ministry of nature of RF from 13.09.2016. No. 474. URL: [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
 17. Coenopopulations of forest and meadow species of plants in anthropogenically disturbed associations Below-city of the Volga region and Povetluzhye / S.V. Zalesov, E.V. Nevidimov, A.M. Nevidimov, N.In. Sobolev. Yekaterinburg: Ural state forestry un-t, 2013. 204 p.
-